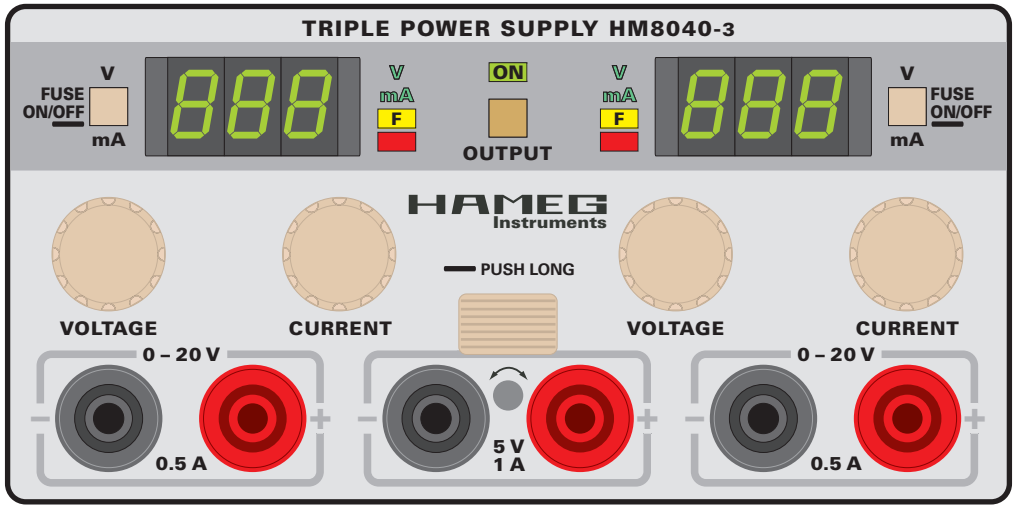
DEUTSCH ENGLISH

HAMEG®
Instruments

Dreifach-Netzgerät
HM 8040-3



MANUAL • HANDBUCH • MANUEL

HAMEG® Instruments

Dreifach-Netzgerät
HM 8040-3

Deutsch **4**

English **13**

Konformitätserklärung 4
Dreifach-Netzgerät HM 8040-3 5
Technische Daten 5
Wichtige Hinweise 6
Symbole 6
Auspacken 6
Einbau des Gerätes 6
Transport 6
Lagerung 6
Sicherheitshinweise 6
Bestimmungsgemäßer Betrieb 6
Garantie 7
Wartung 7
Temperatursicherung 7
Bezeichnung der Bedienelemente 8
Netzgerätegrundlagen 8
Lineare Netzteile 8
Parallel- und Serienbetrieb 8
Parallelbetrieb 9
Strombegrenzung 9
Elektronische Sicherung 9
Gerätekonzept des HM 8040-3 9
Ausgangsleistung des HM 8040-3 10
Temperatursicherung 10
Ein-/Ausschalten der Ausgänge 10
Einführung in die Bedienung des HM 8040-3 10
Bedienelemente und Anzeigen 10

CE

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE

HAMEG® Instruments

Hersteller HAMEG GmbH
Manufacturer Industriestraße 6
Fabricant D-63533 Mainhausen

Die HAMEG GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt
The HAMEG GmbH herewith declares conformity of the product
HAMEG GmbH déclare la conformite du produit

Bezeichnung / Product name / Designation:
Dreifach-Netzgerät/Triple Power Supply/ Alimentation triple

Typ / Type / Type: **HM 8040-3**

mit / with / avec: HM 8001-2
Optionen / Options / Options:

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations / avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG
EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC
Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG
Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC
Directive des equipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité

EN 61010-1: 1993 / IEC (CEI) 1010-1: 1990 A 1: 1992 / VDE 0411: 1994
Überspannungskategorie / Overvoltage category / Catégorie de surtension: II
Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility / Compatibilité électromagnétique

EN 61326-1/A1
Störaussendung / Radiation / Emission: Tabelle / table / tableau 4, Klasse / Class / Classe B.
Störfestigkeit / Immunity / Imunitee: Tabelle / table / tableau A1.

EN 61000-3-2/A14
Oberschwingungsströme / Harmonic current emissions / Émissions de courant harmonique: Klasse / Class / Classe D.

EN 61000-3-3
Spannungsschwankungen u. Flicker / Voltage fluctuations and flicker / Fluctuations de tension et du flicker.

Datum / Date / Date
14.01.2004

Unterschrift / Signature / Signatur

G. Hübenett
Product Manager

Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung

HAMEG Messgeräte erfüllen die Bestimmungen der EMV Richtlinie. Bei der Konformitätsprüfung werden von HAMEG die gültigen Fachgrund- bzw. Produktnormen zu Grunde gelegt. In Fällen wo unterschiedliche Grenzwerte möglich sind, werden von HAMEG die härteren Prüfbedingungen angewendet. Für die Störaussendung werden die Grenzwerte für den Geschäfts- und Gewerbebereich sowie für Kleinbetriebe angewandt (Klasse 1B). Bezüglich der Störfestigkeit finden die für den Industriebereich geltenden Grenzwerte Anwendung.

Die am Messgerät notwendigerweise angeschlossenen Mess- und Datenleitungen beeinflussen die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte in erheblicher Weise. Die verwendeten Leitungen sind jedoch je nach Anwendungsbereich unterschiedlich. Im praktischen Messbetrieb sind daher in Bezug auf Störaussendung bzw. Störfestigkeit folgende Hinweise und Randbedingungen unbedingt zu beachten:

1. Datenleitungen

Die Verbindung von Messgeräten bzw. ihren Schnittstellen mit externen Geräten (Druckern, Rechnern, etc.) darf nur mit ausreichend abgeschirmten Leitungen erfolgen. Sofern die Bedienungsanleitung nicht eine geringere maximale Leitungslänge vorschreibt, dürfen Datenleitungen (Eingang/Ausgang, Signal/Steuerung) eine Länge von 3 Metern nicht erreichen und sich nicht außerhalb von Gebäuden befinden. Ist an einem Geräteinterface der Anschluss mehrerer Schnittstellenkabel möglich, so darf jeweils nur eines angeschlossen sein.
Bei Datenleitungen ist generell auf doppelt abgeschirmtes Verbindungskabel zu achten. Als IEEE-Bus Kabel sind die von HAMEG beziehbaren doppelt geschirmten Kabel HZ72S bzw. HZ72L geeignet.

2. Signalleitungen

Messleitungen zur Signalübertragung zwischen Messstelle und Messgerät sollten generell so kurz wie möglich gehalten werden. Falls keine geringere Länge vorgeschrieben ist, dürfen Signalleitungen (Eingang/Ausgang, Signal/Steuerung) eine Länge von 3 Metern nicht erreichen und sich nicht außerhalb von Gebäuden befinden.
Alle Signalleitungen sind grundsätzlich als abgeschirmte Leitungen (Koaxialkabel - RG58/U) zu verwenden. Für eine korrekte Masseverbindung muss Sorge getragen werden. Bei Signalgeneratoren müssen doppelt abgeschirmte Koaxialkabel (RG223/U, RG214/U) verwendet werden.

3. Auswirkungen auf die Geräte

Beim Vorliegen starker hochfrequenter elektrischer oder magnetischer Felder kann es trotz sorgfältigen Messaufbaues über die angeschlossenen Kabel und Leitungen zu Einspeisung unerwünschter Signalanteile in das Gerät kommen. Dies führt bei HAMEG Geräten nicht zu einer Zerstörung oder Außerbetriebsetzung. Geringfügige Abweichungen der Anzeige – und Messwerte über die vorgegebenen Spezifikationen hinaus können durch die äußeren Umstände in Einzelfällen jedoch auftreten.

HAMEG GmbH

Dreifach-Netzgerät HM 8040-3

- **2 x 0-20 V / 0,5 A und 5 V / 1 A (in Verbindung mit dem HM 8001-2)**
- **3 unabhängige, potentialfreie Spannungsausgänge**
- **Taste zum Ein- / Ausschalten der Ausgänge**
- **3-stellige getrennte Anzeige für Strom und Spannung**
- **Auflösung der Anzeige 0,1 V / 1 mA**
- **Einstellbare Strombegrenzung und elektronische Sicherung für die 20 V Ausgänge**
- **Linearer Längsregler mit Temperatursicherung**
- **Parallel- und Serienbetrieb**

Das besonders kompakte Netzgerätemodul **HM 8040-3** wurde speziell für die Strom- und Spannungsversorgung von Versuchsaufbauten entwickelt. Es ist im Laborbereich und in technischen Schulen und Ausbildungsstätten sehr verbreitet. Alle drei Spannungen können parallel oder in Serie geschaltet werden. Die Gesamtleistung beträgt max. 25 W. Spannung und Strom sind bei den beiden 20 V-Ausgängen stufenlos einstellbar. Der 5 V-Ausgang kann um ±0,5 V variiert werden und ist kurzschlussfest. Der Übergang von Spannungs- auf Stromregelung erfolgt automatisch und wird durch eine LED angezeigt. Die 3-stellige Digitalanzeige ist von Spannungs- auf Strommessung umschaltbar. Alle Ausgänge lassen sich per Tastendruck gemeinsam an- und abschalten. Neben geringer Restwelligkeit und gutem Regelverhalten besitzt das **HM 8040-3** alle Eigenschaften, die für einen sicheren Betrieb notwendig sind. Mit seinem Qualitätsstandard wird das bewährte Netzgerätemodul **HM 8040-3** auch in der Zukunft immer eine preiswerte Alternative sein.

Technische Daten

bei +23 °C nach 30 min zum Erreichen der spezifizierten Genauigkeit

Ausgänge

2 x 0-20 V und 5 V	mit einer Taste ein-/ausschaltbar, Längsregler mit Temperatursicherung, potentialfrei für Parallel- / Serienbetrieb

20 V-Ausgang

Einstellbereich:	2 x 0 - 20 V, stufenlos
Restwelligkeit:	≤1 mV_{eff}
Ausgangsstrom:	max. 0,5 A
Strombegrenzung / elektronische Sicherung:	0 - 0,5 A stufenlos einstellbar

Vollständige Lastausregelung bei 10%-90% Lastsprung

Ausregelzeit:	200 µs
dyn. Regeldifferenz:	1,5 mV
dyn. Ausgangswiderstand:	3,75 mΩ

Vollständige Lastausregelung bei 50% Grundlast und ±10% Lastsprung

Ausregelzeit:	150 µs
dyn. Regeldifferenz:	400 µV
dyn. Ausgangswiderstand:	4 mΩ

5 V-Ausgang

Einstellbereich:	5 V ±0,5 V mit Trimmer-Potentiometer
Restwelligkeit:	≤1 mV_{eff}
Ausgangsstrom:	max. 1 A im Dauerbetrieb kurzschlussfest

Kombinierte Anzeige der 20 V-Ausgänge

2 x 3-stellig, 7-Segment LED:	für Spannung und Strom, V und mA umschaltbar
Auflösung:	0,1 V / 1 mA
Anzeigegenauigkeit:	±1 digit Spannung / ±4 digit Strom
LED:	signalisiert Übergang zur Stromregelung

Grenzwerte

Gegenspannung:	25 V, jeder Ausgang
Gegenstrom:	500 mA, jeder Ausgang
Spannung gegen Erde:	100 V, jede Ausgangsbuchse
Temperatursicherung:	Überschreitet die Innentemperatur einen Wert von 75..80°C, wird das HM8040-3 abgeschaltet

Verschiedenes

Versorgung (mit Grundgerät HM 8001-2):	1 x 8 V 2 x 24 V 1 x 5 V 1 x 18 V_{ac}
Leistungsaufnahme inkl. Grundgerät HM 8001-2:	max. 90 VA / 75 W (max. 110VA / 95 W Kurzschluss 5 V-Ausgang)
Arbeitstemperatur:	0 °C....+40 °C
Lagertemperatur:	–20 °C....+70 °C
Zulässige rel. Feuchte:	<80% ohne Kondensation
Abmessungen (BxHxT):	135 x 68 x 245 mm
Gewicht:	ca. 1,07kg

Änderungen vorbehalten

Lieferumfang: Dreifach-Netzgerät HM 8040-3, Bedienungsanleitung, Garantiekarte
Als weiteres Zubehör empfehlen wir: HZ 10: Silikonmessleitung

Wichtige Hinweise

(1) (2) (3) (4) (5) (6)

Symbole

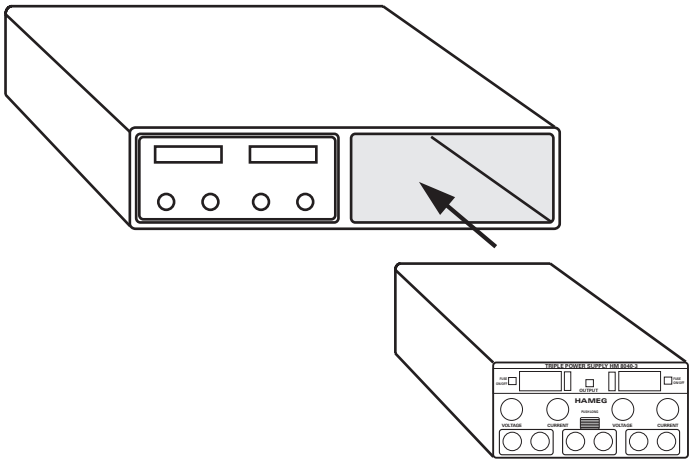
Symbol 1: Achtung - Bedienungsanleitung beachten
Symbol 2: Vorsicht Hochspannung
Symbol 3: Masseanschluss
Symbol 4: Hinweis – unbedingt beachten
Symbol 5: Tipp! – Interessante Info zur Anwendung
Symbol 6: Stop! – Gefahr für das Gerät

Auspacken

Prüfen Sie beim Auspacken den Packungsinhalt auf Vollständigkeit. Nach dem Auspacken sollte das Gerät auf mechanische Beschädigungen und lose Teile im Innern überprüft werden. Falls ein Transportschaden vorliegt, ist sofort der Lieferant zu informieren. Das Gerät darf dann nicht betrieben werden.

Einbau des Gerätes

Das Gerät kann wahlweise im rechten oder linken Schacht des Grundgerätes HM8001-2 betrieben werden. Dazu wird das Gerät in den freien Schacht eingeschoben. Zum Einrasten der Steckerleiste ist etwas Druck erforderlich. Das Modul ist richtig eingebaut, wenn es etwa 3-4mm tief im Einbaurahmen des Grundgerätes sitzt.



Transport

Bewahren Sie bitte den Originalkarton für einen eventuell späteren Transport auf. Transportschäden aufgrund einer mangelhaften Verpackung sind von der Garantie ausgeschlossen.

Lagerung

Die Lagerung des Gerätes muss in trockenen, geschlossenen Räumen erfolgen. Wurde das Gerät bei extremen Temperaturen transportiert, sollte vor dem Einschalten eine Zeit von mindestens 2 Stunden für die Akklimatisierung des Gerätes eingehalten werden.

Sicherheitshinweise

Diese Gerät ist gemäß VDE0411 Teil1, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel, und Laborgeräte, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Es entspricht damit auch den Bestimmungen der europäischen Norm EN 61010-1 bzw. der internationalen Norm IEC 61010-1. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke, in dieser Bedienungsanleitung, beachten. Den Bestimmungen der Schutzklasse 1 entsprechend sind alle Gehäuse- und Chassisteile des Einschubmoduls, während dem Betrieb im Grundgerät, mit dem Netzschutzleiter verbunden. Das Einschubmodul zusammen mit dem Grundgerät darf aus Sicherheitsgründen nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen oder an Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2 betrieben werden.

Sind Zweifel an der Funktion oder Sicherheit der Netzsteckdosen aufgetreten, so sind die Steckdosen nach DIN VDE0100,Teil 610, zu prüfen.

Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung innerhalb oder außerhalb des Gerätes ist unzulässig!

- Der Netzspannungsumschalter am Grundgerät muss entsprechend der vorhandenen Netzversorgung eingestellt sein.
- Das Öffnen des Einschubmoduls oder des Grundgerätes darf nur von einer entsprechend ausgebildeten Fachkraft erfolgen.
- Vor dem Öffnen müssen die Geräte ausgeschaltet und von allen Stromkreisen getrennt sein.

In folgenden Fällen ist das Einschubmodul oder das Grundgerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern:

- Sichtbare Beschädigungen am Gerät
- Beschädigungen an der Anschlussleitung
- Beschädigungen am Sicherungshalter
- Lose Teile im Gerät
- Das Gerät arbeitet nicht mehr
- Nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. im Freien oder in feuchten Räumen)
- Schwere Transportbeanspruchung

Überschreiten der Schutzkleinspannung!
Bei Reihenschaltung aller Ausgangsspannungen des HM 8040-3 kann die Schutzkleinspannung von 42 V überschritten werden. Beachten Sie, dass in diesem Fall das Berühren von spannungsführenden Teilen lebensgefährlich ist. Es wird vorausgesetzt dass nur Personen, welche entsprechend ausgebildet und unterwiesen sind, die Netzgeräte und die daran angeschlossenen Verbraucher bedienen.

Bestimmungsgemäßer Betrieb

HAMEG Module sind normalerweise nur in Verbindung mit dem Grundgerät HM 8001-2 verwendbar.
Für den Einbau in andere Systeme ist darauf zu achten, dass die Module nur mit den in den technischen Daten spezifizierten Versorgungsspannungen betrieben werden. Die geltenden Sicherheitsbestimmungen sind zu beachten.

Die Geräte sind zum Gebrauch in sauberen, trockenen Räumen bestimmt. Sie dürfen nicht bei besonders großem Staub- bzw. Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bei Explosionsgefahr sowie bei aggressiver chemischer Einwirkung betrieben werden.

Der zulässige Umgebungstemperaturbereich während des Betriebes reicht von 0 °C...+40 °C. Während der Lagerung oder des Transportes darf die Temperatur zwischen –20 °C und +70 °C betragen. Hat sich während des Transportes oder der Lagerung Kondenswasser gebildet muss das Gerät ca. 2 Stunden akklimatisiert werden. Danach ist der Betrieb erlaubt.

Das Grundgerät darf aus Sicherheitsgründen nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen oder an Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2 betrieben werden. Die Betriebslage ist beliebig. Eine ausreichende Luftzirkulation (Konvektionskühlung) ist jedoch zu gewährleisten. Bei Dauerbetrieb ist folglich eine horizontale oder schräge Betriebslage (vordere Gerätefüße aufgeklappt) zu bevorzugen.

Die Lüftungslöcher des Gerätes dürfen nicht abgedeckt werden !

Nenndaten mit Toleranzangaben gelten nach einer Anwärmzeit von 30 Minuten, bei einer Umgebungstemperatur von 23 °C. Werte ohne Toleranzangabe sind Richtwerte eines durchschnittlichen Gerätes.

Garantie

HAMEG Geräte unterliegen einer strengen Qualitätskontrolle. Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen der Produktion einen 10-stündigen „Burn in-Test". Im intermittierenden Betrieb wird dabei fast jeder Frühausfall erkannt. Anschließend erfolgt ein umfangreicher Funktions- und Qualitätstest bei dem alle Betriebsarten und die Einhaltung der technischen Daten geprüft werden.

Dennoch ist es möglich, dass ein Bauteil erst nach längerer Betriebsdauer ausfällt. Daher wird auf alle Geräte eine Funktionsgarantie von 2 Jahren gewährt. Vorausetzung ist, dass am und im Gerät keine Veränderungen vorgenommen werden. Für den Versand per Post, Bahn oder Spedition darf nur die Originalverpackung verwendet werden. Transport- oder sonstige Schäden, verursacht durch Fahrlässigkeit, werden von der Garantie nicht erfasst.

Im Garantiefall bitten wir darum am Gehäuse des Gerätes eine kurze stichwortartige Fehlerbeschreibung anzubringen. Geben Sie unbedingt Ihre Adresse, Namen und Telefonnummer mit Durchwahl für eventuelle Rückfragen an. Sie unterstützen somit eine beschleunigte Bearbeitung.

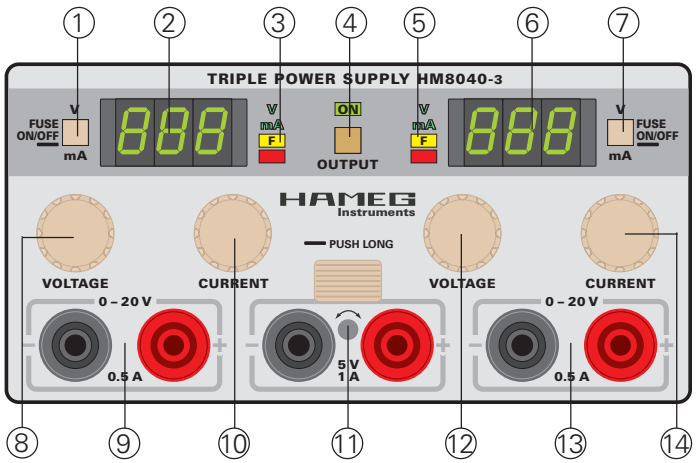
Wartung

Das Gerät benötigt bei einer ordnungsgemäßen Verwendung keine besondere Wartung. Sollte das Gerät durch den täglichen Gebrauch verschmutzt sein, genügt die Reinigung mit einem feuchten Tuch. Bei hartnäckigem Schmutz verwenden Sie ein mildes Reinigungsmittel (Wasser und 1% Entspannungsmittel). Bei fettigem Schmutz kann Brennspiritus oder Waschbenzin (Petroleumäther) benutzt werden. Displays oder Sichtscheiben dürfen nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden.

Verwenden Sie <u>keinen</u> Alkohol, Lösungs- oder Scheuermittel. Keinesfalls darf die Reinigungsflüssigkeit in das Gerät gelangen. Die Anwendung anderer Reinigungsmittel kann die Kunststoff- und Lackoberflächen angreifen.

Temperatursicherung

Überschreitet die Innentemperatur im Gerät einen Wert von ca. 75...80 °C, werden die Ausgänge und die Anzeige ausgeschaltet. In der linken und rechten Anzeige blinken je drei Striche. Diese signalisieren Übertemperatur im Gerät. Nach Abkühlung ist das Gerät wieder betriebsbereit. Das Display zeigt wieder die eingestellten Werte. Die Spannungsausgänge sind jedoch abgeschaltet. Mit der Taste OUTPUT ④ können die Ausgangsspannungen wieder zugeschaltet werden.



Bezeichnung der Bedienelemente

④ OUTPUT — Ein-/ Ausschalten aller Ausgänge

⑪ 5V 1A — 5V-Ausgang, mit Trimmer einstellbar ± ca.10% max. 1A, kurzschlussfest

20 V-Ausgang links

① V/mA/ Fuse — Umschalten Anzeige V/mA, Umschalten elektronische Sicherung / Strombegrenzung

② Display — 3-stellige Anzeige (7-Segment LEDs)

③ V — LED Spannungsanzeige gewählt
mA — LED Stromanzeige gewählt
F — LED elektronische Sicherung aktiv (Fuse)
I_{max} — LED Strombegrenzung I_{max} erreicht

⑧ VOLTAGE — Einstellen Spannung 0...20 V

⑨ 0-20 V — Sicherheitsbuchsen 20 V-Ausgang links

⑩ CURRENT — Strombegrenzung I_{max} 0...0,5 A

20V-Ausgang rechts

⑦ V/mA/ Fuse — Umschalten Anzeige V/mA, Umschalten elektronische Sicherung / Strombegrenzung

⑥ Display — 3-stellige Anzeige (7-Segment LEDs)

⑤ V — LED Spannungsanzeige gewählt
mA — LED Stromanzeige gewählt
F — LED elektronische Sicherung aktiv (Fuse)
I_{max} — LED Strombegrenzung I_{max} erreicht

⑫ VOLTAGE — Einstellen Spannung 0...20 V

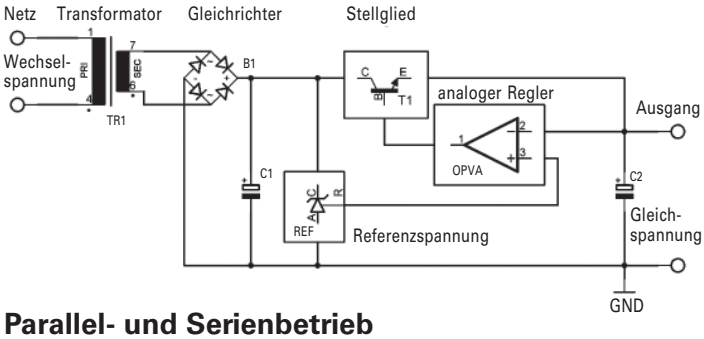
⑬ 0-20 V — Sicherheitsbuchsen 20 V-Ausgang rechts

⑭ CURRENT — Strombegrenzung I_{max} 0...0,5 A

Netzgerätegrundlagen

Lineare Netzteile

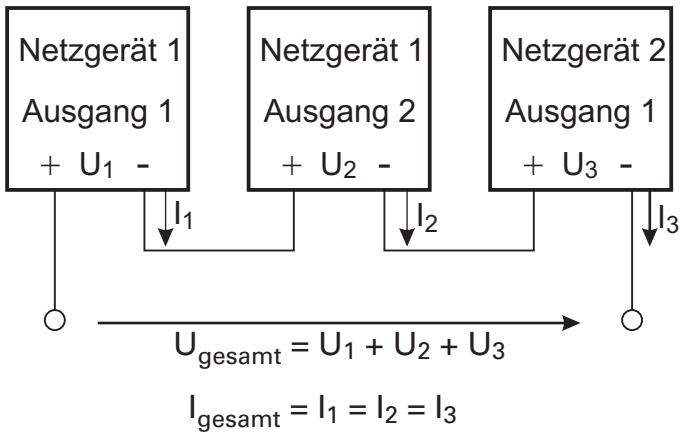
Linear geregelte Netzteile besitzen den Vorzug einer sehr konstanten Ausgangsspannung, selbst bei starken Netz- und Lastschwankungen. Die verbleibende Restwelligkeit liegt bei guten Geräten im Bereich von 1 mV_{eff} und weniger und ist weitgehend vernachlässigbar. Lineare Netzgeräte erzeugen wesentlich kleinere elektromagnetische Interferenzen als getaktete Netzgeräte. Der konventionelle Netztransformator dient zur galvanischen Trennung von Primärkreis (Netzspannung) und Sekundärkreis (Ausgangsspannung). Der nachfolgende Gleichrichter erzeugt eine ungeregelte Gleichspannung. Kondensatoren vor und nach dem Regelglied dienen als Energiespeicher und Puffer. Als Stellglied wird meist ein Längstransistor verwendet. Eine hochpräzise Referenzspannung wird analog mit der Ausgangsspannung verglichen. Diese analoge Regelstrecke ist sehr schnell und gestattet kurze Ausregelzeiten bei Änderung der Ausgangsgrößen.



Parallel- und Serienbetrieb

Bedingung für diese Betriebsarten ist, dass die Netzgeräte für den Parallelbetrieb und/oder Serienbetrieb dimensioniert sind. Dies ist bei HAMEG Netzgeräten der Fall. Die Ausgangsspannungen, welche kombiniert werden sollen, sind in der Regel voneinander unabhängig. Dabei können die Ausgänge eines Netzgerätes und auch die Ausgänge eines weiteren Netzgerätes miteinander verbunden werden.

Serienbetrieb



Vorsicht Hochspannung

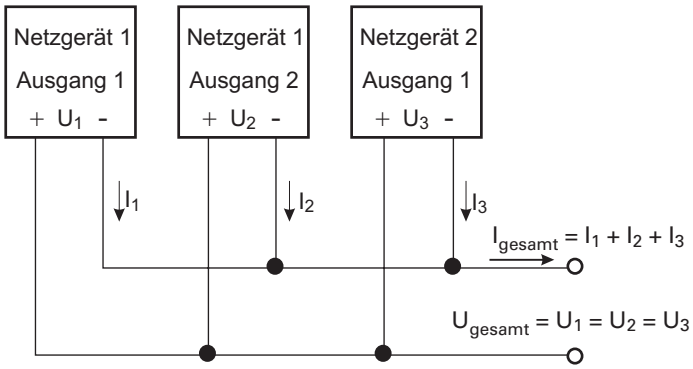
Wie Sie sehen addieren sich bei dieser Art der Verschaltung die einzelnen Ausgangsspannungen. Die dabei entstehende Gesamtspannung kann dabei leicht die Schutzkleinspannung von 42 V

Änderungen vorbehalten

überschreiten. Beachten Sie, dass in diesem Fall das Berühren von spannungsführenden Teilen lebensgefährlich ist. Es wird vorausgesetzt dass nur Personen, welche entsprechend ausgebildet und unterwiesen sind, die Netzgeräte und die daran angeschlossenen Verbraucher bedienen. Es fließt durch alle Ausgänge derselbe Strom.

Die Strombegrenzungen der in Serie geschalteten Ausgänge sollten auf denselben Wert eingestellt sein. Geht ein Ausgang in die Strombegrenzung, bricht die Gesamtspannung zusammen.

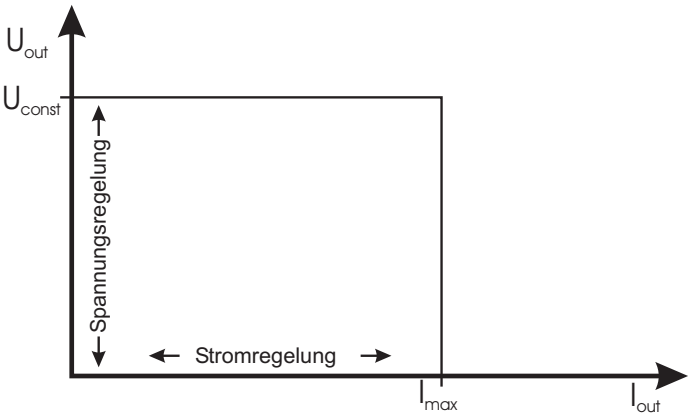
Parallelbetrieb



Ist es notwendig den Gesamtstrom zu vergrößern, werden die Ausgänge der Netzgeräte parallel verschaltet. Die Ausgangsspannungen der einzelnen Ausgänge werden so genau wie möglich auf den selben Spannungswert eingestellt. Es ist nicht ungewöhnlich, dass bei dieser Betriebsart ein Spannungsausgang bis an die Strombegrenzung belastet wird. Der andere Spannungsausgang liefert dann den restlichen noch fehlenden Strom. Mit etwas Geschick lassen sich beide Ausgangsspannungen so einstellen, dass die Ausgangsströme jedes Ausganges in etwa gleich groß sind. Dies ist empfehlenswert, aber kein Muss. Der maximal mögliche Gesamtstrom ist die Summe der Einzelströme der parallel geschalteten Quellen.

Beispiel:
Ein Verbraucher zieht an 12 V einen Strom von 0,7 A. Jeder Ausgang des HM 8040-3 kann maximal 0,5A. Damit nun der Verbraucher mit dem HM 8040-3 versorgt werden kann, sind die Ausgangsspannungen beider 20 V-Ausgänge auf 12 V einzustellen. Danach werden die beiden schwarzen Sicherheitsbuchsen und die beiden roten Sicherheitsbuchsen miteinander verbunden (Parallelschaltung). Der Verbraucher wird an das Netzgerät angeschlossen und mit der Taste OUTPUT ④ die beiden parallelgeschalteten Eingänge zugeschaltet. In der Regel geht ein Ausgang in die Strombegrenzung und liefert ca. 500 mA. Der andere Ausgang funktioniert normal und liefert die fehlenden 200 mA.

Achten Sie beim Parallelschalten von HAMEG Netzgeräten mit Netzteilen anderer Hersteller darauf, dass die Einzelströme der einzelnen Quellen gleichmäßig verteilt sind. Es können bei parallelgeschalteten Netzgeräten Ausgleichsströme innerhalb der Netzgeräte fließen. HAMEG Netzgeräte sind für Parallel- und Serienbetrieb dimensioniert. Verwenden Sie Netzgeräte eines anderen Herstellers als HAMEG, welche nicht überlastsicher sind, können diese durch die ungleiche Verteilung zerstört werden.



Strombegrenzung

Strombegrenzung

bedeutet, dass nur ein bestimmter maximaler Strom fließen kann. Dieser wird vor der Inbetriebnahme einer Versuchsschaltung am Netzgerät eingestellt. Damit soll verhindert werden das im Fehlerfall (z.B. Kurzschluss) ein Schaden an der Versuchsschaltung entsteht.
Im Bild erkennen Sie dass die Ausgangsspannung U_{out} unverändert bleibt und der Wert für I_{out} immer größer wird (Bereich der Spannungsregelung). Wird nun der eingestellte Stromwert I_{max} erreicht, setzt die Stromregelung ein. Das bedeutet, dass trotz zunehmender Belastung der Wert I_{max} nicht größer wird. Stattdessen wird die Spannung U_{out} immer kleiner. Im Kurzschlussfall fast 0 Volt. Der fließende Strom bleibt jedoch auf I_{max} begrenzt.

Elektronische Sicherung

Um einen angeschlossenen empfindlichen Verbraucher im Fehlerfall noch besser vor Schaden zu schützen, besitzt das HM 8040-3 eine elektronische Sicherung. Im Fehlerfall schaltet diese, innerhalb kürzester Zeit nach Ereichen von I_{max}, alle Ausgänge des Netzgerätes aus. Ist der Fehler behoben, können die Ausgänge mit der Taste OUTPUT ④ wieder eingeschaltet werden.

Gerätekonzept des HM 8040-3

Das Dreifach-Netzgerät HM 8040-3 besitzt 3 galvanisch getrennte Versorgungsspannungen. Neben der Standardbetriebsart als Dreifach-Spannungsquelle ist problemlos die Reihenschaltung oder die Parallelschaltung der beiden einstellbaren 0 – 20 V Versorgungsspannungen möglich.

Überschreiten der Schutzkleinspannung!

Bei Reihenschaltung aller Ausgangsspannungen des HM 8040-3 kann die Schutzkleinspannung von 42 V überschritten werden. Beachten Sie, dass in diesem Fall das Berühren von spannungsführenden Teilen lebensgefährlich ist. Es wird vorrausgesetzt, dass nur Personen, welche entsprechend ausgebildet und unterwiesen sind, die Netzgeräte und die daran angeschlossenen Verbraucher bedienen.

Der Maximalstrom vom HM 8040-3 ist bei Reihenschaltung auf 0,5 A begrenzt. Durch Parallelschaltung der Ausgangsspannungen (0 – 20 V) ist ein Maximalstrom von 1 A möglich. Die Ausgangsspannung bleibt dabei auf 20 V begrenzt. Durch Reihenschaltung oder Parallelschaltung der Ausgangsspannungen können sich allerdings einzelne Spezifikationen des Gerätes wie Innenwiderstand, Störspannungen oder Regelverhalten verändern.

Ausgangsleistung des HM 8040-3

Das HM 8040-3 nutzt die im Grundgerät HM 8001-2 (Vorgängerversion: HM 8001) vorhandenen Versorgungsspannungen und ist aus diesem Grunde in der maximalen Ausgangsleistung begrenzt. Grundsätzlich darf das HM 8040-3 im Grundgerät HM 8001-2 nur betrieben werden, wenn die maximale Ausgangsleistung von 25 W nicht überschritten wird.
Beim Betrieb des HM 8040-3 ist immer auf gute Wärmeabfuhr und Belüftung zu achten.

Wegen der möglichen starken Erwärmung, ist der gleichzeitige Betrieb von 2 Modulen HM 8040-3 in einem Grundgerät HM 8001-2 nur zulässig, wenn die Summe aller Ausgangsströme beider Module 2 A nicht überschreitet. Das bedeutet, die benötigten Ausgangströme aller 6 Ausgänge der beiden Module werden addiert und sind ≤ 2 A.

Temperatursicherung

Überschreitet die Innentemperatur im Gerät einen Wert von ca. 75...80 °C, werden die Ausgänge und die Anzeige ausgeschaltet. In der linken und rechten Anzeige blinken je drei Striche. Diese signalisieren Übertemperatur im Gerät. Nach Abkühlung ist das Gerät wieder betriebsbereit. Das Display zeigt wieder die eingestellten Werte. Die Spannungsausgänge sind jedoch abgeschaltet. Mit der Taste OUTPUT ④ können die Ausgangsspannungen wieder zugeschaltet werden.

Ein- / Ausschalten der Ausgänge

Bei allen HAMEG Netzgeräten lassen sich die Ausgangsspannungen durch Tastendruck Ein- und Ausschalten. Das Netzgerät selbst bleibt dabei eingeschaltet. Somit lassen sich vorab die gewünschten Ausgangsgrößen komfortabel einstellen und danach mit der Taste OUTPUT ④ an den Verbraucher zuschalten.

Einführung in die Bedienung des HM 8040-3

Achtung – Bedienungsanleitung beachten!

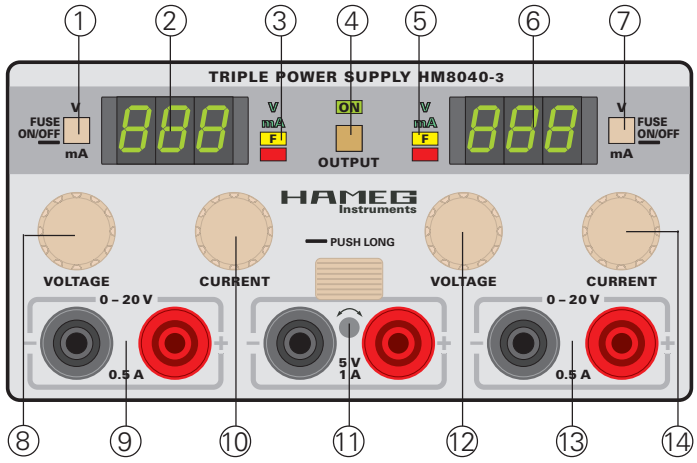
Inbetriebnahme

Beachten Sie bitte besonders bei der ersten Inbetriebnahme des Gerätes folgende Punkte:

- Der Netzspannungsumschalter am Grundgerät ist auf die verfügbare Netzspannung eingestellt und die richtigen Sicherungen befinden sich im Sicherungshalter der Kaltgeräteeinbaustecker.
- Vorschriftsmäßiger Anschluss an Schutzkontaktsteckdose oder Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2
- Keine sichtbaren Beschädigungen an den Geräten
- Keine Beschädigungen an der Anschlussleitung
- Keine losen Teile im Gerät

Einschalten des HM 8040-3

Beim Einschalten sind die Ausgänge immer ausgeschaltet. Dies dient der Sicherheit der angeschlossenen Verbraucher. Es sollte immer zuerst die benötigte Ausgangsspannung eingestellt werden. Danach werden die Ausgänge des HM 8040-3 mit OUTPUT④ zugeschaltet. Das Gerät befindet sich nach dem Einschalten immer im Modus Strombegrenzung. Der maximale Strom I_{max} entspricht der Einstellung von CURRENT ⑩ ⑭. Der Modus elektronische Sicherung kann nach dem Einschalten gewählt werden. Diese Einstellung geht nach dem Ausschalten des HM 8040-3 verloren.



Bedienelemente und Anzeigen

①⑦ **V / mA / Fuse**

a) Taste „kurz" Betätigen: Umschalten der Anzeige des 7-Segment LED Displays zwischen Spannung [V] und Strom [mA]

b) Taste „lang" Betätigen: Umschalten zwischen Strombegrenzung und elektronischer Sicherung.

③⑤ **V / mA / F** (4 x LED)

[V] Die Spannung an den Sicherheitsbuchsen wird mit 0,1V Auflösung angezeigt.

[mA] Der Ausgangsstrom mit einer Auflösung von 1mA angezeigt.

[F] Ist die elektronische Sicherung aktiv leuchtet diese LED

[I_{max}] Ist die Strombegrenzung aktiv und wird I_{max} erreicht leuchtet die unterste LED

Strombegrenzung

Nach Einschalten des Netzgerätes befindet sich dieses immer im Modus Strombegrenzung.

Änderungen vorbehalten

Mit CURRENT ⑩ ⑭ kann unabhängig für den rechten und linken 20V-Ausgang je ein Wert I_{max} für die Strombegrenzung eingestellt werden. Wird an einem Ausgang der mit CURRENT ⑩ ⑭ eingestellten Strom I_{max} erreicht wird der Strom auf I_{max} begrenzt. Der andere Ausgang funktioniert normal weiter. Wird auch dort I_{max} erreicht, geht dieser Ausgang ebenfalls in Begrenzung.

Um I_{max} einzustellen, wird der entsprechende Ausgang kurzgeschlossen und mit CURRENT der Wert von I_{max} eingestellt. Die unterste LED ③ ⑤ leuchtet und signalisiert, dass der Ausgang sich in der Strombegrenzung befindet.

Elektronische Sicherung (Fuse)
Bevor der Modus elektronische Sicherung gewählt wird, sind die Grenzwerte mit CURRENT ⑩ ⑭ einzustellen. Um die Grenzwerte einzustellen, wird im Modus Strombegrenzung der entsprechende Ausgang kurzgeschlossen und mit CURRENT der Wert von I_{max} eingestellt. Der Kurzschluss des Ausgangs wird nun entfernt. Die Taste V/mA/ Fuse ① ⑦ wird „lang" betätigt. Die LED F ③ ⑤ leuchtet, das HM 8040-3 befindet sich im Modus elektronische Sicherung. Wird jetzt der Grenzwert I_{max} eines Ausganges erreicht, werden alle Ausgänge abgeschaltet. Um den Modus elektronische Sicherung zu verlassen ist die Taste V/mA/ Fuse ① ⑦ erneut „lang" zu betätigen.

Beispiel:
Der linke 20 V-Ausgang befindet sich im Modus Strombegrenzung und der rechte 20 V-Ausgang im Modus elektronische Sicherung. Wird im linken Ausgang der mit CURRENT ⑩ eingestellte Strom I_{max} erreicht, wird der Strom im linken Ausgang auf I_{max} begrenzt. Der rechte Ausgang funktioniert unabhängig davon weiter.

Wird dagegen im rechten Ausgang der mit CURRENT ⑭ eingestellte Strom I_{max} erreicht, spricht die elektronische Sicherung an und alle Ausgänge werden abgeschaltet.

Die Strombegrenzung lässt sich mit dem Drehregler CURRENT ⑩ ⑭ von 0 bis 500 mA einstellen. Wird der Drehregler bis zum linken Anschlag eingestellt bedeutet dies einen Strom von 0 A. Ein Strom von 0 A bedeutet aber auch, dass wirklich kein Strom zum Ausgang fließt. Die Ausgangskapazitäten entladen sich und die Ausgangsspannung sinkt langsam auf 0 Volt ab. Im Modus Strombegrenzung leuchtet, bei Linksanschlag von CURRENT ⑩ ⑭, die LED [I_{max}] auf und die Ausgangsspannung sinkt langsam auf 0 Volt ab. Ist die elektronische Sicherung aktiviert werden die Ausgänge beim Zuschalten mit OUTPUT ④ sofort wieder ausgeschaltet.

② ⑥ Display
7-Segment LED Display mit 3-stelliger Anzeige von Ausgangsspannung oder Ausgangsstrom. Angezeigt werden Spannungs- und Stromwerte, der unterhalb der Anzeige befindlichen Sicherheitsbuchsen. Nach Umschalten der Anzeige mit den Tasten V/mA/ Fuse ① ⑦ werden Spannungswerte mit 0,1 V Auflösung, Ströme in mA angezeigt. Das Display zeigt ständig die Ausgangsspannungen bzw. Ausgangsströme der beiden einstellbaren 20 V-Ausgänge an. Die Spannungsanzeige arbeitet auch bei abgeschalteten Ausgängen und ermöglicht so eine Voreinstellung der gewünschten Ausgangsspannung ohne angeschlossene Verbraucher. Wir empfehlen die Ausgangsspannungen erst nach korrekter Einstellung der Ausgangswerte an die Verbraucher anzuschalten.

④ OUTPUT
Drucktaste zum gleichzeitigen Ein-/Ausschalten der 3 Ausgangsspannungen. Die Anzeige der eingestellten Spannungswerte bleibt beim Ausschalten der Ausgänge erhalten. Bei eingeschalteten Ausgängen leuchtet die LED [ON]

Temperatursicherung
Überschreitet die Innentemperatur im Gerät einen Wert von ca. 75...80 °C, werden die Ausgänge und die Anzeige ausgeschaltet. In der linken und rechten Anzeige blinken je drei Striche. Diese signalisieren Übertemperatur im Gerät. Nach Abkühlung ist das Gerät wieder betriebsbereit. Das Display zeigt wieder die eingestellten Werte. Die Spannungsausgänge sind jedoch abgeschaltet. Mit der Taste OUTPUT ④ können die Ausgangsspannungen wieder zugeschaltet werden.

⑨ ⑬ 0 – 20 V
Ausgang regelbar von 0 – 20 V. Sicherheitsbuchsen für 4 mm-Sicherheitsstecker. Die Ausgangsspannung ist dauernd kurzschlussfest.

⑧ ⑫ VOLTAGE
Drehregler für Ausgang 0 – 20 V.

⑩ ⑭ CURRENT
Drehregler für die Strombegrenzung der 20 V-Ausgänge.
Der Einstellbereich beträgt 0 mA bis 500 mA.
Wird der Regler ganz nach Links auf 0 mA gedreht, schalten im Modus ELEKTRONISCHE SICHERUNG die Ausgänge sofort ab. Im Modus Strombegrenzung leuchtet die LED [I_{max}] und die Ausgangsspannung sinkt auf 0 Volt ab.

⑪ 5V / 1A
5 V-Ausgang mit Sicherheitsbuchsen für 4mm Sicherheitsstecker. Die Ausgangsspannung ist kurzschlussfest.
Die Spannung ist mit dem Trimmpotentiometer in der Mitte, oberhalb der 5 V-Ausgangsbuchsen, einstellbar. Die Einstellung erfolgt mit einem Schraubendreher. Der Einstellbereich beträgt ca. 4,5 V bis 5,5 V.

Subject to change without notice

HAMEG® Instruments

Triple Power Supply
HM 8040-3

Deutsch 4

English 13

Declaration of Conformity 14
Triple Power Supply HM 8040-3 15
Specifications 15
Important hints 16
Used symbols 16
Unpacking 16
Installation 16
Transport 16
Storage 16
Safety instructions 16
Correct operation 16
Warranty 17
Maintenance 17
Overtemperature protection 17
Designition of operating controls 18
Basics of power supplies 18
Linear regulators 18
Parallel and series operation 18
Parallel operation 19
Current limiting 19
Electronic fuse 19
Concept of the HM 8040-3 19
Output power 19
Overtemperatur protection 19
Switching the outputs on/off 19
Introduction to the operation of the HM 8040-3 20
Survey of controls and displays 20

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE

HAMEG® Instruments

Hersteller HAMEG GmbH
Manufacturer Industriestraße 6
Fabricant D-63533 Mainhausen

Die HAMEG GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt
The HAMEG GmbH herewith declares conformity of the product
HAMEG GmbH déclare la conformite du produit

Bezeichnung / Product name / Designation:
Dreifach Netzgerät/Tripple Power Supply/ Alimentation triple

Typ / Type / Type: **HM 8040-3**

mit / with / avec: HM 8001-2
Optionen / Options / Options:

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations / avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG
EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC
Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG
Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC
Directive des equipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité

EN 61010-1: 1993 / IEC (CEI) 1010-1: 1990 A 1: 1992 / VDE 0411: 1994
Überspannungskategorie / Overvoltage category / Catégorie de surtension: II
Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility / Compatibilité électromagnétique

EN 61326-1/A1
Störaussendung / Radiation / Emission: Tabelle / table / tableau 4, Klasse / Class / Classe B.
Störfestigkeit / Immunity / Imunitee: Tabelle / table / tableau A1.

EN 61000-3-2/A14
Oberschwingungsströme / Harmonic current emissions / Émissions de courant harmonique: Klasse / Class / Classe D.

EN 61000-3-3
Spannungsschwankungen u. Flicker / Voltage fluctuations and flicker / Fluctuations de tension et du flicker.

Datum / Date / Date
14.01.2004

Unterschrift / Signature /Signatur

G. Hübenett
Product Manager

General remarks regarding the CE marking

HAMEG measuring instruments comply with the EMI norms. Our tests for conformity are based upon the relevant norms. Whenever different maximum limits are optional Hameg will select the most stringent ones. As regards emissions class 1B limits for small business will be applied. As regards susceptability the limits for industrial environments will be applied.

All connecting cables will influence emissions as well as susceptability considerably. The cables used will differ substantially depending on the application. During practical operation the following guidelines should be absolutely observed in order to minimize EMI:

1. Data connections

Measuring instruments may only be connected to external associated equipment (printers, computers etc.) by using well shielded cables. Unless shorter lengths are prescribed a maximum length of 3 m must not be exceeded for all data interconnections (input, output, signals, control). In case an instrument interface would allow connecting several cables only one may be connected.
In general, data connections should be made using double-shielded cables. For IEEE bus connections the double-shielded HAMEG cables HZ72S and HZ72L are suitable.

2. Signal connections

In general, all connections between a measuring instrument and the device under test should be made as short as possible. Unless a shorter length is prescribed a maximum length of 3 m must not be exceeded, also, such connections must not leave the premises.
All signal connections must be shielded (e.g. coax such as RG58/U). With signal generators double-shielded cables are mandatory. It is especially important to establish good ground connections.

3. External influences

In the vicinity of strong magnetic or/and electric fields even a careful measuring set-up may not be sufficient to guard against the intrusion of undesired signals. This will not cause destruction or malfunction of HAMEG instruments, however, small deviations from the guranteed specifications may occur under such conditions.

HAMEG GmbH

Triple Power Supply HM 8040-3

- **2 x 0 – 20 V / 0,5 A and 5 V / 1 A (combined with HM 8001-2)**
- **3 independent floating outputs**
- **Pushbutton for activating/deactivating outputs**
- **Separate 3 digit displays for voltages and currents**
- **Display resolution 0.1 V/1 mA**
- **20 V outputs feature adjustable current limit and electronic fuse**
- **Linear regulators, overtemperature-protected**
- **Parallel and series operation.**

This exceptionally compact triple power supply **HM 8040-3** is well suited for powering experimental setups. It is very popular with laboratories, schools and educational institutions in general. The 3 ouputs may be parallel or series connected. The maximum combined output power is 25 W.

The voltages and currents of the 20 V outputs are continuously variable. The 5 V output may be adjusted within ±0.5 V of 5 V, it is short-circuit proof. Upon reaching the current limit selected the instrument will change automatically from voltage to current regulation which is indicated by a LED. The 3 digit dislay may be switched either to voltage or current measurement. All outputs can be switched on/off simultaneously by a pushbutton. The **HM 8040-3** features low ripple and good regulation and ensures safe operation. This proven model will continue to set the standard for quality at a fair price.

Specifications

Valid at 23 degrees C after a 30 minute warm-up period.

Outputs

2 x 0-20 V and 5 V: Single pushbutton control of all outputs. Linear regulators, overtemperature-protected. Floating outputs for parallel or series connection.

20 V Output

Range: 2 x 0 - 20 V, continuously variable
Ripple: ≤1 mV_{rms}
Current: max. 0,5 A
Current limit, electronic fuse: 0 - 0,5 A continuously variable

Dynamic behaviour:
Load change from 10 to 90 % of full load:
200 µs to within 1.5 mV.
Dynamic impedance 3.75 mohms.
Load change at 50 % basic load ±10 % of full load:
150 µs to within 0.4 mV.
Dynamic impedance 4 mohms.

5 V Output

Range: 5 V ±0,5 V screw-driver adjustment
Ripple: ≤1 mV_{rms}
Current: max. 1 A continuous, short-cut proof

20 V display

7segment LED: 2 displays, each selectable for voltage or current (V, mA)
Resolution: 0,1 V / 1 mA
Accuracy: ±1 digit voltage / ±4 digits current
LED: Current limit indication

Maximum ratings

Reverse voltage: max. 25 V, each output
Reverse current: max. 500 mA, each output
Voltage with respect to ground: max. 100 V, each terminal
Temperature (security): above 75 to 80 degrees C internal temperature the instrument will be turned off

Miscellaneous

Internal supplies installed in HM 8001-2:
1 x 8 V
2 x 24 V
1 x 5 V
1 x 18 V_{ac}
Power consumption with mainframe HM 8001-2: max. 90 VA / 75 W
(max. 110VA / 95 W, 5 V output shorted)
Operating temperature: 0 ....+40 degrees C
Storage temperature: –20 ....+70 degrees C
Rel. humidity: < 80% no condensation
Size (WxHxD): 135 x 68 x 245 mm
Weight: ca. 1,07kg

Subject to change without notice

Accessories included: Manual, warranty certificate.
Optional accessories: HZ10: Silicon-insulated cable

Important hints:

(1) (2) (3) (4) (5) (6)

Symbols used

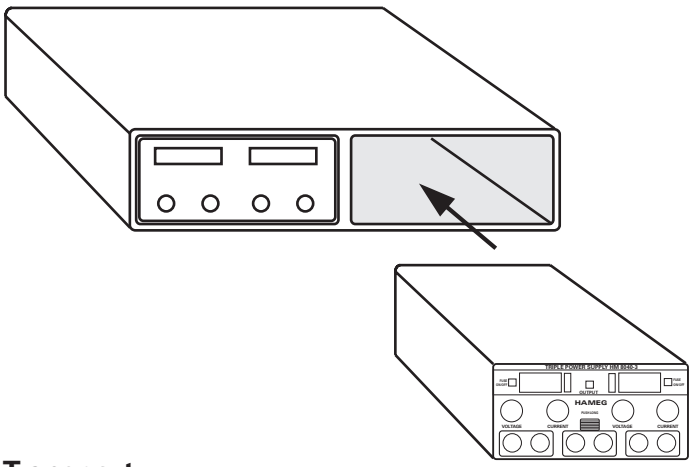
Symbol 1: Attention! Consult manual.
Symbol 2: Danger! High Voltage!
Symbol 3 : Ground connection
Symbol 4: Hint, please observe carefully.
Symbol 5: Stop! Instrument in danger!

Unpacking

Be sure to check whether the contents are complete. Then inspect the instrument carefully for any mechanical damage and loose parts floating around inside. In case of transport damage please notify the sender immediately. Do not operate a damaged instrument.

Installation

The instrument may be installed either right or left in the HM 8001-2. Just shove it into the mainframe until the backside connector engages which may need somewhat more force. Correct insertion is achieved if the module sits appr. 3 .. 4 mm inside the frame of the HM 8001-2.



Transport

Conserve the packing material in case you may need it later for shipping the instrument. Any transport damages caused by unsuitable packing will void the warranty.

Storage

Storage requires a dry enclosed environment. If the instrument was subjected to extreme temperatures during transport it should be acclimatized at least for 2 hrs prior to turning it on.

Safety instructions

This instrument was designed and built according to VDE0411 part 1 safety standards valid for electrical measuring, control and laboratory equipment. It fulfills thus automatically the international standards EN 61010-1 and IEC 61010-1.

In order to protect this safety status and to ensure safe operation the user is requested to observe all safety instructions in this manual carefully. In fulfillment of safety class I all parts of this module are connected to the mains safety ground (protective earth) if properly installed in the mainframe. The module and its mainframe may only be connected to a mains outlet with a safety ground conductor or to an isolation transformer. In case of doubt whether a mains outlet carries a safety ground conductor this has to be tested according to the instructions in DIN VDE0100 part 610.

Danger! High Voltage!

It is prohibited to disconnect the safety ground either inside or outside of the instrument!

The line voltage selector of the mainframe must be set to the correct mains voltage.

Opening of either the module or the mainframe is restricted to qualified personnel!

Prior to opening the instrument must be switched off and disconnected completely.

In any of the following cases the module resp. the mainframe has to be switched off immediately and locked away in order to prevent any further use:

- Apparent damage of the instrument.
- Damaged cable(s).
- Damaged fuse holder.
- Loose parts inside.
- No function.
- After longtime storage under unfavourable conditions like in the open or in moist atmosphere.
- After being subjected to hard transport.

Exceeding 42 V

By series connecting all outputs the 42 V limit can be exceeded which means that touching live parts may incur danger of life! It is assumed that only qualified and extensively instructed personnel are allowed to operate this instrument and/or the loads connected to it.

Correct operation

HAMEG modules are destined to be operated normally in the mainframe HM 8001-2. If they are used in other systems it must be ensured that they are operated with the correct supply voltages (see specification). All applicable safety rules are to be observed.

The instruments are destined for operation in clean and dry rooms. Operation is precluded in dusty or moist atmosphere , if there is danger of explosion, and if aggressive chemicals are present.

The operating temperature range is 0 .. + 40 degrees C, the strorage and transport temperature range – 20 .. + 70 degrees C. In case of suspected condensation a 2 h acclimatizing period has to be awaited before the instrument may be operated.

Safety regulations require that the mainframe be only operated from mains outlets with a safety ground connector or via an isolation transformer of safety class 2. No special orientation of the instrument is prescribed, however, sufficient air circulation must be ensured. Continuous operation will require a horizontal or slightly tilted (front feet extended) position.

The ventilation holes must not be obstructed

Specifications with tolerances are valid after a 30 minute warm-up period and at 23 degrees C.
Specifications without tolerances are typical values of an average instrument.

Warranty

HAMEG instruments are subjected to rigid quality controls. Each instrument will pass a 10 hr burn-in prior to leaving the factory. This test with intermittent operation will detect most early failures. Following the burn-in the instrument will be tested for function and quality in all operating modes in order to ensure the fulfillment of its specifications.
Inspite of these tests an instrument may fail after substantial use. Therefore a 2 year warranty applies to all instruments which have not been tampered with. Also the warranty will be voided for any instruments damaged by negligence or by unsuitable transport packaging. Only the original packaging may be used for transport by post, rail or transport companies.

In case of a warranty claim please attach a note to the instrument case describing the nature of the problem and carrying your name, address and phone (extension) number. This will speed up the repair work.

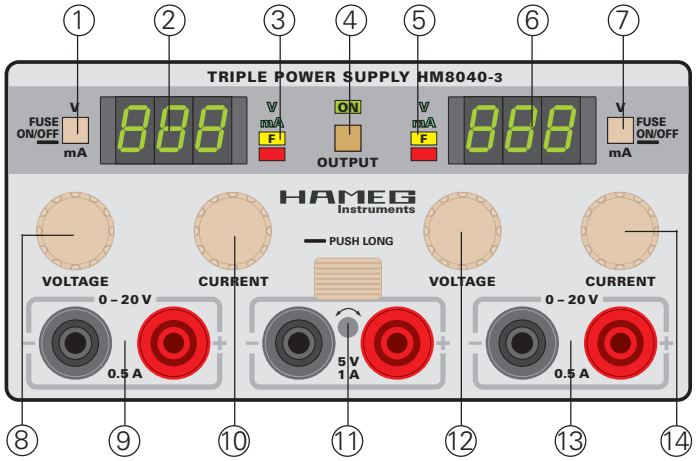
Maintenance

This instrument needs no special maintenance if porperly used. A moist cloth will clean it. Use a soft detergent (water plus 1 % detergent) for the removal of persistent dirt. Remove grease with benzine (petrol ether). Displays and display windows may only be cleaned with a moist cloth.

Use no alcohol, solvents or abrasives! Under no circumstances any fluid must enter the instrument. Other than the specified cleaning materials may affect plastic or lacquered surfaces.

Overtemperature protection

If an internal temperature of 75 .. 80 degrees C is exceeded the outputs and the displays will be turned off. This will be indicated by 3 blinking dashes in the left and right displays. As soon as the displays return to the normal display of the values set the instrument will again be ready to operate. The outputs will remain disabled until the pushbutton OUTPUT ④ is depressed.



Designition of operating controls

④ **OUTPUT** Turns outputs on/off

⑪ **5 V 1 A** 5 V output, adjustable within ±10% of 5 V with a screwdriver. Max. 1 A, short-circuit proof.

20 V output on the left

① **V/mA/Fuse** Selection of voltage or current display V/mA Selection of current limiting or electronic fuse function

② **Display** 3 digit display (7segment LED)

③ **V** LED voltage display selected
mA LED current display selected
F LED of electronic fuse activated
I_{max} LED indication of current limit reached

⑧ **VOLTAGE** Adjustment of voltage 0 .. 20 V

⑨ **0 – 20 V** Safety terminals for left 20 V output

⑩ **CURRENT** Adjustment of current limit Imax = 0 .. 0.5 A

20 V output on the right

⑦ **V/mA/FUSE** Selection of voltage or current display. Selection of current limiting or electronic fuse function.

⑥ **Display** 3 digit display (7segment LED)

⑤ **V** LED voltage display selected
mA LED current display selected
F LED of electronic fuse activated
I_{max} LED indication of current limit reached

⑫ **VOLTAGE** Adjustment of voltage 0 .. 20 V

⑬ **0 – 20 V** Safety terminals of right 20 V output

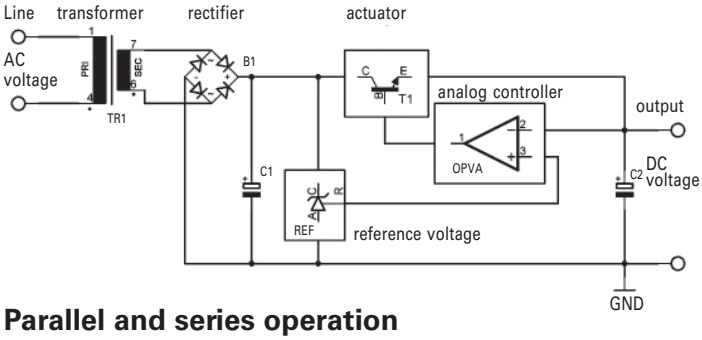
⑭ **CURRENT** Adjustment of current limit I_{max} = 0 .. 0.5 A

Basics of power supplies

Linear regulators

Linear regulators offer a very constant output voltage even if the mains or the load may vary considerably. The remaining ripple will be very low with any good instrument, about 1 mV_{rms} or less and may be neglected. Also, linear regulators are free from EMI as generated by SMPS.

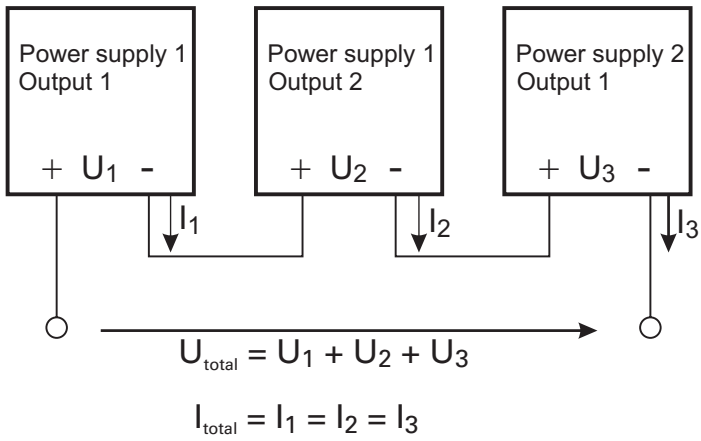
A conventional mains transformer isolates the instrument from the mains. A recitifier provides an unregulated dc voltage buffered by capacitors which also serve as energy storage elements. A transistor in series with the output is controlled by a regulation loop which compares (a fraction of) the output voltage with a highly stable reference voltage. This analog loop is very fast and will restore the output voltage quickly to its desired value whenever the input voltage or the load vary.



Parallel and series operation

Supplies must be specified for these operating modes which is the case with all HAMEG supplies. The output voltages to be combined are normally independent of each other. The outputs of one or more supplies can then be connected in series or parallel.

Series operation



Danger! High voltage!

As you see the voltages are added. The total voltage generated thus may exceed the 42 V safety limit. In such case touching live parts may create danger of life! It is assumed that only qualified and extensively instructed personnel is allowed to operate such power supplies and their loads. All outputs carry the same current, hence the current limit adjustments of all supplies should be set to the same value. If in any of the series connected power supplies the current limit will be reached this supply will enter the current limiting mode, so the total output voltage will decrease and become unregulated!

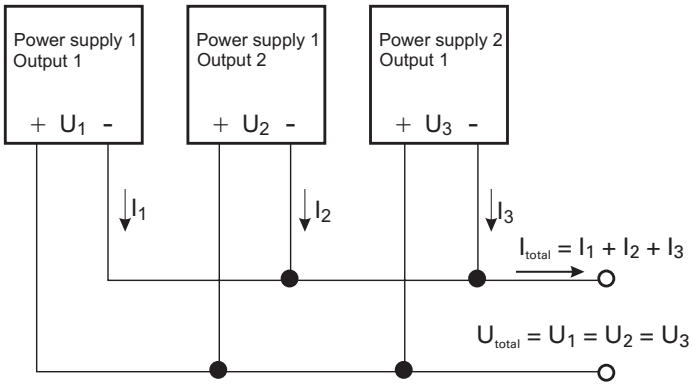
Subject to change without notice

Parallel operation

In order to increase the total available current the outputs of supplies can be paralleled. The output voltages of the supplies involved are adjusted as accurately as possible to the same value. In this mode it is possible that one or more supplies enter the current limit mode. The output voltage remains in regulation as long as still at least supply is in the voltage control mode. It is recommended but not absolutely necessary to fine adjust the voltages such that the individual current contributions remain nearly equal. Of course, the maximum available output current is the sum of the individual supplies' maximum currents.

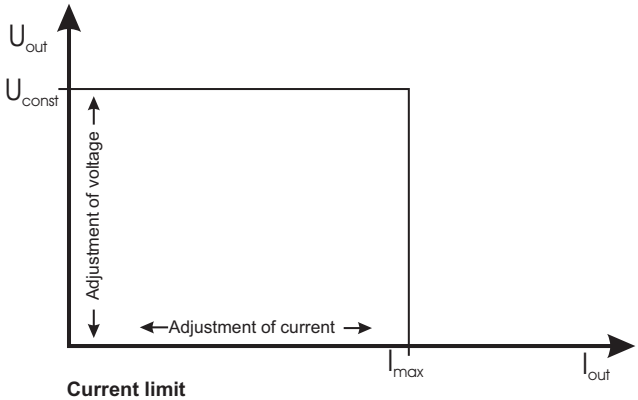
Example:
A load draws 0.7 A at 12 V. Each output of the HM 8040-3 is specified for 0.5 A. In order to supply the 0.7 A both outputs have to be set to 12 V. Then the respective output safety terminals have to be connected in parallel (black to black, red to red). The load is connected to one of the supplies. By depressing OUPUT ④ the outputs are activated . As a rule one output will supply appr. 500 mA in current limit mode, the other the balance of 200 mA in voltage control mode.

If you parallel power supplies made by HAMEG and those of other manufacturers please make sure that the individual current contributions of the supplies involved are as equal as possible. HAMEG supplies are designed for series and parallel operation. If supplies of other manufacturers are used in a parallel connection which are not overload protected damage may occur if the individual currents are unequal.



Current limiting

means that a maximum current can be set. This is e.g. useful in order to protect a sensitive test circuit. In case of an inadvertent short in the test circuit the current will be limited to the value set which will in most cases prevent damage.



Current limit

The picture shows that the output voltage V_{out} remains stable, while the current I increases until the current limit selected will be reached. At this moment the instrument will change from constant voltage regulation to constant current regulation. Any further load increase will cause the current to remain stable while the voltage decreases ultimately to zero.

Electronic fuse

This feature provides a still better protection of sensitive loads, especially of such loads which require more than one voltage: if one current limit is reached all output voltages will be disconnected immediately. In order to turn these back on the pushbutton OUTPUT ④ must be depressed.

Concept of the HM 8040-3

The triple power supply HM8040-3 features 3 independent output voltages. In addition to supplying 3 voltages the 0 .. 20 V outputs may be connected in series or parallel.

Exceeding 42 V
If all outputs are series connected the sum can exceed 42 V. In this case touching of live parts may cause danger of life! It is assumed that only qualified and extensively instructed personnel is allowed to operate these supplies and their loads.

In series connection the maximum current is 0.5 A. By paralleling the outputs a maximum of 1 A is possible. The maximum voltage remains 20 V. Please note that the specifications (e.g. impedance, noise, regulation) listed for individual use of the outputs may change if series or parallel connected.

Output power

As the HM 8040-3 is fed from the mainframe supplies in the HM 8001-2 (predecessor HM 8001) its maximum output power is limited to 25 W. Sufficient ventilation is necessary.

The operation of 2 HM 8040-3 in the HM 8001-2 is only permitted if the sum of all output currents (these are 6) remains ≤ 2 A.

Overtemperature protection

If the internal temperature exceeds 75 .. 80 degrees C all outputs and displays will be deactivated. This will be indicated by 3 blinking dashes in the left and right displays. As soon as the displays will light up again and display the values set the instrument will be ready for operation. In order to turn the outputs back on the pushbutton OUTPUT ④ has to be depressed.

Switching the outputs on/off

It is a feature of all HAMEG power supplies that the outputs can be turned on and off by pushing a button. The power supply remains turned on so that all voltages and currents may be set prior to turning the outputs on.

Introduction to the operation of the HM 8040-3

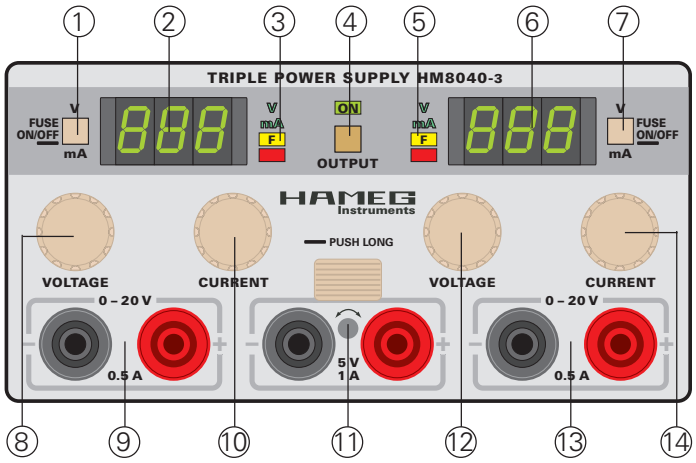
First time operation

Before turning the instrument on please observe the following:

- The mains voltage selector at mainframe HM 8001-2 is set to the correct voltage.
- The correct fuses for the voltage selected are installed in the fuseholder
- Connection to a mains outlet with protective earth or to a class 2 isolation transformer
- No visible damage to the instrument
- No damage to the line cord
- No loose parts inside the instrument

Turning the instrument on

After turning the instrument on the outputs will always remain disconnected in order to protect the loads. First the desired voltages should be set , then the desired maximum currents, then the outputs may be activated by pressing OUTPUT ④. After turn-on the instrument will select the current limit mode (electronic fuse deactivated). If the fuse mode is selected after turn-on this mode will be lost after turn-off.



Survey of controls and displays

① ⑦ **V/mA/Fuse**
Short operation: switches displays back and forth between voltage V and current mA
Long operation: switches back and forth between current limiting and electronic fuse

③ ⑤ **V/mA/Fuse** (4 LEDs)

[V] The voltage at the safety terminals is displayed with a resolution of 0.1 V
[mA] The output current is displayed with a resolution of 1 mA
[F] If the electronic fuse was activated this LED will light up.
[I_{max}] If current limit is reached, the lower LED lights up

Current limiting
After turn-on the instrument will be in the current limit mode. The knobs CURRENT ⑩ ⑭ allow to set the maximum output currents for the left and right 20 V outputs independently of each other. If the current limit in any one output is reached the current will remain at the value I_{max} set without affecting any other output. If the current limit set of the remaining output should be reached this output will also change over to constant current I_{max} operation. In order to set a current limit the output concerned has to be shorted first, then the limit adjusted which is indicated by the associated LED ③ or ⑤ lighting up. After removal of the short the LED will extinguish.

Electronic fuse
Before selecting this mode the maximum currents of the 2 outputs have to be set according to the procedure outlined above. The pushbutton V/mA/Fuse ① ⑦ is held depressed for a long time, after the LED F ③ ⑤ lights up the electronic fuse mode is active. If any of the current limits set is reached all outputs will be turned off completely. In order to leave the electronic fuse mode press the pushbutton again long.

Example:
The left output may be in the current limit mode while the right output may be in the electronic fuse mode. If I_{max} is reached in the left output current will continue to flow there. If the current limit is reached in the right output, however, all outputs will be turned off.

The current limits can be adjusted using the rotary controls CURRENT ⑩ ⑭ 0 – 500 mA. In the CCW position of these controls 0 A the current will be indeed zero, so the output capacitances will be discharged slowly to 0 Volt. In the Current Limit mode the appropriate LEDs (I_{max}) will light in the CCW position and as explained the output voltage(s) will slowly decrease to zero. In the Electronic Fuse mode all outputs will be disabled immediately after pressing OUTPUT ④ if any of the CURRENT controls is set CCW.

② ⑥ **Displays**
7segment 3 digit displays of either voltage or current. Each display associates with the terminals underneath. The displays show continuously the voltages resp. currents of the two 20 V outputs, also while these are switched off. This allows presetting the output levels prior to activating them which we do recommend. Selection of voltage or current is done using the pushbuttons V/mA/Fuse ① ⑦. The voltages are displayed with a resolution of 0.1 V, the currents with 1 mA.

④ **Output**
Pushbutton for turning all outputs ON/OFF. The displays remain unaffected always on. Activation of the outputs is indicated by the LED [ON].

Overtemperature protection
If the internal temperature exceeds 75 .. 80 degrees C the outputs and the displays will be switched off which is indicated by 3 blinking dashes showing in the left and right displays. As soon as the displays light up and show the values set again the instrument is ready for operation. In order to turn the outputs back on the pushbutton OUTPUT ④ has to be depressed.

Subject to change without notice

⑨ ⑬ **0 .. 20 V**
Outputs 0 .. 20 V. Safety terminals for 4 mm safety plugs. The outputs can withstand shorts of unlimited duration.

⑧ ⑫ **Voltage**
Knobs for output voltage adjustment

⑩ ⑭ **Current**
Knobs for maximum output current adjustment, pertinent only for the 20 V outputs. The range is 0 .. 500 mA.
If the control is fully CCW the outputs will be disabled immediately if the mode Electronic Fuse was selected. In Current Limit mode the LED (I_{max}) will light up, and the voltage will decrease slowly to 0 Volt.

⑪ **5 V/1 A**
5 V output with safety terminals for 4 mm safety plugs. Short-circuit proof. The voltage may be changed from 4.5 V to 5.5 V using a screwdriver.

HAMEG®
Instruments

Oscilloscopes

Multimeters

Counters

Frequency Synthesizers

Generators

R- and LC-Meters

Spectrum Analyzers

Power Supplies

Curve Tracers

Time Standards

44-8040-0310

HAMEG GmbH
Industriestraße 6
D-63533 Mainhausen
Telefon: (0 61 82) 800-0
Telefax: (0 61 82) 800-100
E-mail: sales@hameg.de

Internet:
www.hameg.de

Printed in Germany

15012004-gw